

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**ŠUMARSKI FAKULTET**  
**ZAVOD ZA EKOLOGIJU I UZGAJANJE ŠUMA**

**PREDDIPLOMSKI STUDIJ**  
**ŠUMARSTVO**

**IVAN PELES**

**OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA U ODNOSU NA VODU**  
**BENEFICIAL FOREST FUNCTIONS IN RELATION TO WATER**

**ZAVRŠNI RAD**

**ZAGREB, ožujak 2017.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. PODJELA OPĆEKORISNIH FUNKCIJA ŠUMA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Općekorisne funkcije šuma prema Prpiću.....	3
2.2. Općekorisne funkcije šuma prema Zakonu o šumama.....	4
2.3. Metodologija vrednovanja OKFŠ- a prema Pravilniku o uređivanju šuma.....	5
2.4. Način ocjenjivanja OKFŠ- a prema Pravilniku o uređivanju šuma.....	7
<b>3. OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA U ODNOSU NA VODU.....</b>	<b>8</b>
3.1. Hidrološka funkcija šuma.....	8
3.2. Protuerozijska funkcija šuma.....	11
3.3. Vodozaštitna funkcija šuma.....	12
<b>4. OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA U ODNOSU NA VODU U HRVATSKIM ŠUMAMA.....</b>	<b>13</b>
4.1. Hidrološka funkcija šuma poplavnim šumama.....	13
4.2. Hidrološka funkcija šuma u krškim područjima.....	14
4.3. Vodozaštitna funkcija šuma u poplavnim šumama.....	15
4.4. Općekorisne funkcije šuma u odnosu na vodu u gorskoj Hrvatskoj.....	15
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>17</b>
<b>6. LITERATURA.....</b>	<b>19</b>

## 1. UVOD

Šume i šumska zemljišta u Republici Hrvatskoj dobra su od općeg interesa, te imaju posebnu zaštitu države i koriste se pod uvjetima i na način koji su propisani Zakonom o šumama. Šume u Republici Hrvatskoj pokrivaju 44% ukupne kopnene površine. Od toga je 81% šuma u državnom vlasništvu, a 19% u privatnom (Izvješće o stanju šuma i šumskoga zemljišta u Republici Hrvatskoj; [www.sabor.hr/fgs.axd?id=4518](http://www.sabor.hr/fgs.axd?id=4518)).

U novije vrijeme šume imaju osim tradicionalnih vrijednosti, sve više i tzv. općekorisne funkcije šuma. Općekorisne funkcije šuma (OKFŠ) skup su svih korisnih blagodati šuma za čovjeka i okoliš. Pod općekorisnim funkcijama šuma se ne podrazumijeva proizvodnja drvnih proizvoda (sortimenata) i ostalih šumskih proizvoda, već se one odnose na neizravne koristi od šuma koje one pružaju isključivo svojim postojanjem. Općekorisne funkcije šuma su u izravnoj vezi s glavnim stanišnim čimbenicima i glavnim vrstama drveća, grmlja i prizemnoga rašća, te šumskoga tla i njegova edafona. Šumsko stanište je veoma specifično i razlikuje se od poljoprivrednih ili drugih ekosustava. Općekorisne funkcije šuma čine skupinu njezinih mnogobrojnih korisnih utjecaja na vlastiti prostor, ali i na prostor i okoliš izvan šume.

Postoje razne klasifikacije općekorisnih funkcija šuma. Najviše korištene klasifikacije OKFŠ-a su prema Prpiću i prema Zakonu o šumama. Također je važno spomenuti metodologiju vrednovanja općekorisnih funkcija šuma prema Pravilniku o uređivanju šuma (NN 140/05 i 82/06).

U ovom radu interes je usmjeren na općekorisne funkcije šuma u odnosu na vodu, a te funkcije su hidrološka, vodozaštitna i protuerozijska funkcija šuma. Hidrološka funkcija šuma se odnosi na mogućnost šume u ublažavanju djelovanja površinskog otjecanja vode, a najviše dolazi do izražaja za dugotrajnih kiša, ljetnih pljuskova s velikom količinom kiše u kratkome vremenu, u proljeće za vrijeme topljenja snijega, te u krajevima gdje vlada tropska klima. Dakle, hidrološka funkcija šuma najviše dolazi do izražaja gdje postoji velika količina oborina, odnosno vlage, visoka temperatura, te bujna vegetacija.

Vodozaštitna funkcija šuma se odnosi na sposobnost šuma da pročišćavaju oborinske vode koje prolaze kroz rahlo šumsko tlo koje djeluje kao filter, te na taj način oborinske vode prelaze u podzemne tokove kao pitka voda. Pri tome pročišćena oborinska voda se spaja sa

podzemnom vodom, pa je važno da podzemna voda nije onečišćena, a ona može biti onečišćena i puno dalje od izvora onečišćenja.

Protuerозиjska funkcija šuma se odnosi na sprečavanje i ublažavanje utjecaja djelovanja i erozije tla vodom i vjetrom.

U Hrvatskoj ove funkcije dolaze do izražaja u poplavnim šumama, gdje se očituje i djelovanje šuma na zaštitu ili ublažavanju djelovanja poplava, te u bukovim, odnosno u prebornim jelovim šumama, ali i na drugim mjestima gdje god postoji šuma. Također važno je spomenuti primjer kako se pošumljavanjem na mjestima gdje se ne nalazi šuma (područje krša) povoljno utječe na smanjenje površinskoga otjecanja vode što i je hidrološka funkcija šuma.



Slika 1 Nizinska poplavna šuma, Park prirode Lonjsko polje

## **2. PODJELA OPĆEKORISNIH FUNKCIJA ŠUMA**

### **2.1. Općekorisne funkcije šuma prema Prpiću**

Prema Prpiću općekorisne funkcije šuma se dijele u tri skupine funkcija: ekološke, socijalne i socijalno - ekološke funkcije šuma ( Prpić, 2001).

U skupinu ekoloških funkcija pripadaju povoljni utjecaji šume na stanište i okoliš koji čini taj vegetacijski oblik u krajobrazu. U tu skupinu spadaju hidrološka, vodozaštitna, protuerozijska, klimatska i protuimisijska funkcija šuma.

U skupinu socijalnih funkcija šuma pripada čovjekov odnos prema šumi i njegovo korištenje šume za svoje zdravstvene potrebe, odmor, rekreaciju i turizam. Drugim riječima u ovu skupinu spadaju estetska, zdravstvena, rekreacijska i turistička funkcija.

U skupinu socijalno - ekoloških funkcija uključena je zaštita prirode i genofonda (genetskog bogatstva domaćih vrsta drveća), te povoljan fiziološki utjecaj šume na globalne ekološke prilike. U ovu skupinu spadaju: genetska, bioško - raznolikosna, prirodozaštitarska i fiziološka funkcija šuma. Biološko - raznolikosna funkcija odnosi se na očuvanje biološke raznolikosti životinja, biljaka i mikroorganizama. Prirodozaštitarska funkcija se odnosi na ulogu šume u općoj zaštiti prirode, a fiziološka funkcija sastoji se u pojavama povezanim uz fotosintezu. Tijekom fotosinteze iz ugljičnog dioksida se veže ugljik i oslobađa kisik. Ugljik se veže u količini jednakoj polovici stvorene biomase u ekosustavu, a kisik se oslobađa u količini proizvedene biomase (Prpić, 2001).

## **2.2. Općekorisne funkcije šuma prema Zakonu o šumama**

Zakonom o šumama šume i šumska zemljišta imaju veliko značenje za Republiku Hrvatsku te imaju posebnu državnu zaštitu. Zakonom su definirane općekorisne funkcije šuma iz koji se vidi kolika je važnost šuma za čovjeka i okoliš (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13, 94/14). U članku 3. Zakona o šumama navedene su sljedeće OKFŠ:

1. Zaštita tla od erozije vodom i vjetrom;
2. Uravnoteženje vodnih odnosa u krajobrazu te sprečavanje bujica i visokih vodnih valova;
3. Pročišćavanje voda procjeđivanjem kroz šumsko tlo te opskrba podzemnih tokova i izvorišta pitkom vodom;
4. Povoljni utjecaj na klimu i poljodjelsku djelatnost;
5. Pročišćavanje onečišćenog zraka;
6. Utjecaj na ljepotu krajobraza;
7. Stvaranje povoljnih uvjeta za ljudsko zdravlje;
8. Osiguranje prostora za odmor i rekreaciju;
9. Uvjetovanje razvoja ekološkoga, lovnog i seoskog turizma;
10. Očuvanje genofonda šumskog drveća i ostalih vrsta šumske biocenoze;
11. Očuvanje biološke raznolikosti genofonda, vrsta, ekosustava i krajobraza;
12. Podržavanje opće i posebne zaštite prirode (nacionalni parkovi i dr.) šumovitog krajobraza;
13. Ublaživanje učinka stakleničkih plinova vezivanjem ugljika, te obogaćivanje okoliša kisikom;
14. Opća zaštita i unapređivanje čovjekova okoliša postojanjem šumskih ekosustava kao biološkog kapitala velike vrijednosti; te
15. Značenje u obrani zemlje i razvoju lokalnih zajednica.

Općekorisne funkcije šuma imaju posebnu vrijednost koja još uvijek nije u potpunosti utvrđena, što je i na neki način razumljivo, jer je njihova vrijednost velika. U Zakonu o šumama Republike Hrvatske (NN 140/05) učinjen je korak u smislu utvrđivanja njezinih vrijednosti, što ne daje pravu vrijednost ekološkog i biološkog kapitala šuma, te je po Pravilniku o uređivanju šuma iz 2006. (NN 140/05 i 82/06) utvrđena metodologija vrednovanja (ocjenjivanja) općekorisnih funkcija šuma.

## 2. 3. Metodologija vrednovanja OKFŠ-a prema Pravilniku o uređivanju šuma

U tablicu Metodologije vrednovanja općekorisnih funkcija šuma prema Pravilniku o uređivanju šuma ( NN 140/05 i 82/06 ) upisuje se podaci prema pravilima ocjenjivanja općekorisnih funkcija u rasponu ocjena od 1-10.

### METODOLOGIJA OCJENJIVANJA OPĆEKORISNIH FUNKCIJA ŠUMA

Obrazac O-16

Odjel	Odsjek	OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA										
		Površina	Zaštita zemljišta i prometnica od erozije, bujica i poplava	Utjecaj na vodni režim i hidroenerg. sustav	Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku. proizvodnju	Utjecaj na klimu	Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša	Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija	Utjecaj na faunu i lov	Zaštitne šume i šume s posebnom namjenom	Ukupno
		ha	1-5	1-4	1-4	1-4	0-3	1-3	0-3	0-4	8-10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ukupno												
Ocjena												

Napomena: Podaci se upisuju prema donjoj Metodologiji ocjenjivanja općekorisnih funkcija šuma.

Tablica 1 Obrazac O-16: Metodologija ocjenjivanja općekorisnih funkcija šuma prema Pravilniku o uređivanju šuma

Općekorisne funkcije šuma, zaštitnih šuma i šuma s posebnom namjenom vrednuju se ovim rasponom ocjena:

Broj	Općekorisne funkcije šuma	Ocjena
1	Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava	1 – 5
2	Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav	1 – 4
3	Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju	1 – 4
4	Utjecaj na klimu	1 – 4
5	Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša	0 – 3
6	Stvaranje kisika i pročišćivanje atmosfere	1 – 3
7	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija	1 – 4
8	Utjecaj na faunu i lov	0 – 4
9	Zaštitne šume i šume s posebnom namjenom	8 – 10

Tablica 2 Raspon ocjena OKFŠ prema Pravilniku o uređivanju šuma



## **2. 4. Način ocjenjivanja OKFŠ-a prema Pravilniku o uređivanju šuma**

### **Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava**

Funkcija zaštite tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava vrednuje se za sastojinu ovim ocjenama: 3 – sastojine s nagibom većim od 30°; 2 – sastojine s nagibom od 16° do 29°; 1 – sastojine s nagibom manjim od 15°. Ocjenu više dobivaju sastojine na strmijim terenima.

Veću ocjenu dobivaju sastojine koje štite prometnice te urbane i industrijske prostore od vjetra, klizanja terena, zemlje, zemljanih i snježnih nanosa. Za polovicu manju ocjenu dobivaju mlade sastojine do stadija mladika.

U prebornoj šumi sklop se uvijek smatra potpunim. Prekinutom se sklopu ocjena umanjuje za 30%, progaljenom za 50 % (Pravilnik o uređivanju šuma NN 140/05 i 82/06).

### **Utjecaj šume odnosno sastojine na vodni režim i hidroenergetski sustav vrednuje se ovim ocjenama**

Šume koje se nalaze u području sadašnjih i budućih crpilišta pitke vode, te šume unutar vododjelnica sliva akumulacija pitke vode i hidroenergetskih sustava dobivaju ocjenu 4. Sve preborne šume i prirodne mješovite sastojine bjelogorice i crnogorice te degradacijski stupnjevi crnikinih i medunčevih šumskih zajednica ako potpuno pokrivaju tlo; u slučaju nepotpune obraslosti ocjena se smanjuje na postotak obraslosti dobivaju ocjenu 3. Sve monokulture šumskog drveća osim bukovih šumskih zajednica dobivaju ocjenu 2.

Ocjena 1 daje se novopodignutim šumskim sastojinama na bivšim poljoprivrednim tlima i šumskim sastojinama uništenim propadanjem u kojima nije uspjela obnova.

Šumskim sastojinama prekinutoga sklopa ocjene se smanjuju za 30%, a sastojinama progaljenoga sklopa za 50% (Pravilnik o uređivanju šuma NN 140/05 i 82/06).

### **3. OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA U ODNOSU NA VODU**

#### **3.1. Hidrološka funkcija šuma**

Hidrološka funkcija šuma se odnosi na smanjenje djelovanja površinskog otjecanja vode. Šuma je sa hidrološkog stajališta vrlo korisna. Šumski ekosustav raspoređuje oborinsku vodu, zavisno o vrsti drveća, sloju grmlja, prizemnog rašća, vrsti tla, reljefu, te slojanju šumske vegetacije. Raspored vode u šumi koristan je za okoliš u smislu održavanja vodne ravnoteže u prostoru.

Istraživanja u Švicarskoj i SAD-u su dokazala da iz šumovitih područja otiče znatno manje vode nego iz nešumovitih, jer se u šumama događaju procesi isparavanja (evaporacije), te transpiracija šumskih biljaka (drveća, grmlja i prizemnog rašća). Također je utvrđeno da se u krošnjama smrekovih i jelovih stabala zadrži odprilike 19%, u borovim 27%, u bukovim 5% sveukupnih padalina, što u prosjeku iznosi 15% od ukupnih padalina. Ova voda i ne dopire do tla, nego se isparava direktno sa šumskog drveća. Zadržavanje padalina na krošnjama se naziva intercepcija. ([www.ekologija.ba](http://www.ekologija.ba))

Istraživanja na području Amazone, gdje prevladavaju tropske kišne šume (visoke temperature i velike količine kiše, te bujna vegetacija, slika 2), su pokazala da iz manjih stabala, koja se nalaze pod zastorom krošanja većih stabala dnevno ispari 2 - 7 litara vode, dok iz većih stabala dnevno može ispariti i do nevjerojatnih 1180 litara vode. Uvjeti u tropskim kišnim šumama podrazumijevaju stalnu visoku temperaturu i veliku količinu padalina, te je broj stabala po hektaru od 400 do 750, gdje najviši sloj najčešće čine stabla preko 60 metara visine (Jordan i Klein 1977).



Slika 2 Hidrološka uloga šume na području Amazone dolazi najviše do izražaja u obliku isparavanja

Procesi transpiracije, intercepcije i evaporacije značajno utječu na kretanje vode u šumskome području, te na taj način značajno utječu i na ublažavanje površinskog otjecanja vode. Transpiracija je proces isparavanja vode iz biljaka, tj. iz njihovoga lišća. Transpiracija se odvija kroz puči lista, tj. kroz otvor u lisnoj epidermi koji omogućuje izmjenu plinova između okoline (vanjskog svijeta) i parenhima lista. Transpiracija omogućava protok hranjivih tvari od korijena do gornjeg dijela u kojima je smanjen hidrostatski tlak zbog isparavanja vode i kao rezultat toga voda s otopljenim mineralnim tvarima putuje prema lišću. Često se pojam transpiracija koristi i za isparavanje vode sa stabljika, cvijeća i plodova, što nije točna definicija transpiracije (<https://hr.wikipedia.org/wiki/Transpiracija>).

Intercepcija je pojam koji označava zadržavanje padalina koje dopijuju na površinu lišća drveća, grmlja i prizemnog rašća. Pri tome određena količina padalina se zadrži i isparava. Evaporacija je pojam koji označava isparavanje vode sa površine vegetacije i tla.

Njegovana šumska zemljišta su mnogo propustljivija za poniranje vode (bez obzira na geološku podlogu), nego npr. poljoprivredna zemljišta. Sposobnost šumskih ekosustava, odnosno tala da zadržavaju što više vode temelji se na posebnosti prirodno nastalih šumskih

tala da imaju znatno više pora u svojoj unutarnjoj građi nego tla koja se nalaze izvan šume. Na taj način se u šumskome tlu formira čitav kompleks međusobno povezanih pora koje imaju sposobnost da se u njima sakupljaju i zadržavaju velike količine vode, kroz koje se voda može i kretati. Prisustvo šumske prostirke, kao i mnogobrojne pore i koje se nalaze unutar šumskoga tla (koje postoje zbog prirode šumskoga tla, ali i djelovanja životinja i mikroorganizama koji žive u šumskome tlu) omogućavaju prodiranje padalina, kao i primanje vode koja dospije u većim količinama, npr. iznenadnim ljetnim pljuskovima. Upravo zbog takve građe, šumska tla imaju znatno veću sposobnost primanja vode nego li bilo koja druga nešumska tla.

Usporedi li se međusobno šuma i pašnjak, vidi se da šumsko zemljište propušta 10-30%, a često i do 50% više vode nego pašnjak. Istraživanja su pokazala da 100 mm vode u dobrom šumskom tlu ponire za 1-2 minute, a na pašnjaku to traje 1-5 sati (<http://ekologija.ba/index.php?w=c&id=33>).

### **3.2. Protuerozijska funkcija šuma**

Erozija je prirodni proces pomicanja krutih tvari (zemlje, blata, kamena, itd.) pod utjecajem vjetra i vode, ili pomicanja krutih tvari koja su uvjetovana silom gravitacije. Erozija ima snažan negativan (degradirajući) utjecaj djelovanja na nešumska zemljišta, dok šume svojim postojanjem značajno utječu na smanjenje djelovanja erozije. Smatra se da je do sada uslijed djelovanja erozivnih procesa izazvanih vodom i vjetrom do danas izgubljeno oko 10 milijuna hektara zemljišta na cijelom planetu. Šumski ekosustav je najučinkovitiji zaštitnik od erozije izazvane vodom. Šume značajno smanjuju i usporavaju eroziju svojim krošnjama, granama, te razvijenim korijenovim sustavom i otpalim lišćem.

Sa povećanjem nagiba terena na otvorenim zemljištima erozija se jako povećava, dok je na površinama pod šumom erozija mala.

Jakost erozije tla ovisi o nagibu padine, njezinoj dužini, obliku (konveksna, konkavna), o svojstvima, odnosno karakteristikama tla (tekstura, struktura), izloženosti strani svijeta (ekspoziciji) i o količini padalina.

Opasnost od erozije izazvane djelovanjem vode osobito je povećana na nagibima većim od 20°, smanjenjem veličina čestica tla, disperzijom i zbijanjem tla (povećano površinsko otjecanje). Također je povećana na južnim ekspozicijama zbog povećanog topljenja snijega, te područjima sa dugotrajnim kišama i nepropusnim geološkim podlogama.

Prema Pravilniku o uređivanju šuma (NN 140/05 i 82/06) za funkcija zaštite tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava utvrđeno je vrednovanjem ocjenama.

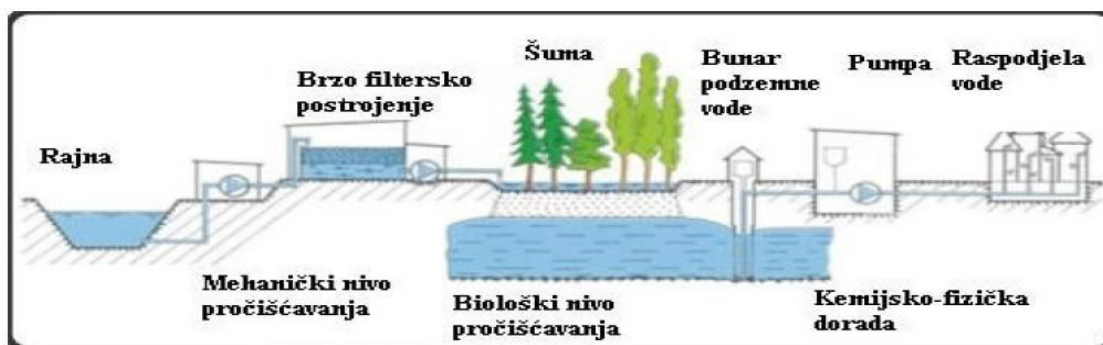
### 3.3. Vodozaštitna funkcija

Vodozaštitna funkcija je pročišćavanje oborinskih voda koje prolaze kroz rahlo šumsko tlo koje djeluje kao filter, a na taj način oborinske vode prelaze u podzemne tokove kao pitka voda. Cijeli postupak pročišćavanja oborinskih voda ovisi o trenutnom stupnju onečišćenosti podzemnih voda, a podzemne vode mogu biti onečišćene i puno dalje od mjesta izvora onečišćenja, što kako je već spomenuto nije slučaj kod šuma u Hrvatskoj. Pod vodozaštitnom funkcijom također se može uzeti u obzir i utjecaj šume na vodne slivove.

Šumski pokrov je svojevrsan filter koji upija oborinske vode koje se kasnije javljaju kao izvor pitke filtrirane vode (Utjecaj šuma na vode, [www.ekologija. ba](http://www.ekologija.ba)).

- 1 m<sup>3</sup> bukovog lišće upije 176 litara vode
- 1 m<sup>3</sup> iglica smreke upije 248 litara vode
- 1 m<sup>3</sup> iglice običnog bora upije 160 litara vode

Šume posjeduju tu osobinu da, propuštajući oborine kroz zemljišne slojeve, pročišćavaju vodu. U kojoj mjeri šuma može utjecati na čistoću vode, najbolji je primjer grada Frankfurta na Majni u Njemačkoj i Basela u Švicarskoj. Vodu iz rijeke ili industrijsku vodu predhodno steriliziraju i sistemom cijevi i pumpnih uređaja odvedu u šumu (slika 2.) Tu voda ponire u tlo i miješa se sa podzemnom vodom. Ponirući kroz šumsko tlo, voda se filtrira, pročišćava i kada dođe u kontakt sa podzemnom vodom, ima istu temperaturu, ukus i čistoću kao podzemna voda. Važno je opet spomenuti da podzemna voda ne smije biti onečišćena i da ona može biti onečišćena i na mjestima puno dalje od izvora onečišćenja, što nije slučaj u našim krajevima.



Slika 2 Pročišćavanje vode iz Rajne u šumi u Baselu (Švicarska)

## **4. OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA U ODNOSU NA VODU U HRVATSKIM ŠUMAMA**

### **4.1. Hidrološka uloga u poplavnim šumama**

U većoj ili manjoj mjeri svaka šuma obavlja hidrološku funkciju. Područje poplavnih šuma koristi se kao retencijski prostor zadržavanja visokih vodnih valova. Retencijski se prostori grade ispustom, nasipima i odteretnim kanalima. Kao vrlo uspješan retencijski sustav u Hrvatskoj u smislu zaštite od visokih vodnih valova grada Zagreba, Siska i donje Posavine od Mačkovca nizvodno služi više retencija u poplavnim šumama Parka prirode Lonjsko polje koje mogu prihvatiti preko 2 milijarde metara kubnih poplavne vode. Taj sustav štiti od poplava osim spomenutih gradova, naselja i poljoprivredne površine uz Savu i područje nizvodno od Stare Gradiške.

Ako je poplava tijekom vegetacije manjeg intenziteta u vremenu poslije sušnoga razdoblja, dio vode upija tlo, dio vode iskoristit će šumsko drveće u procesu transpiracije, dok će se dio vode procijediti u podzemne tokove. Kod većih poplava, u Posavini i Pokuplju tijekom mirovanja vegetacije, voda ostaje u šumi i više od mjesec dana. U poplavnoj šumi hrasta lužnjaka i velike žutilovke (*Genisto elatae* - *Quercetum roboris*) u hipogleju (vrsti hidromorfnog tla koje se može prekomjerno vlažiti i koje zadržava vodu) poslije četrdeset pet dana spaja se poplavna i podzemna voda. U Podravini i Podunavlju poplava se češće javlja tijekom trajanja vegetacije i ako njezin vodostaj poraste i potraje više dana iznad visine drveća, drveće će se osušiti. U području hidrološkog utjecaja najveću ulogu imaju gorske i planinske šume gornjeg toka naših rijeka koje zadržavaju vodu i smanjuju mogućnost pojave visokih vodnih valova (Prpić, 2005).

## 4.2. Hidrološka uloga u krškim područjima

Planinski i obalni pojas Hrvatske bogat je karbonatnim stijenama koje pogoduju razvoju krša. Krš se odlikuje specifičnošću reljefa, geološke građe i hidroloških prilika. U krškom reljefu voda oblikuje specifične geomorfološke pojave u obliku pukotina, jama, spilja i kanjona, te ostale fenomene poput vrtača, ponikava, jezera i krških polja.

Zbog jakih pljuskova i naglog topljenja snijega, pod utjecajem takvog reljefa dolazi do pojave vodotoka velike snage i brzine. Šumska vegetacija ima posebno značenje za takve hidrološke procese. Ona utječe na zadržavanje oborina, filtriranje i pročišćavanje vode te na njeno otjecanje i poniranje. Dio se oborina zadrži na lišću ili iglicama (intercepcija), dio se slijava niz deblo, a preostala količina ponire u tlo.

Nastanak krša i degradacija šumskih ekosustava ima nekoliko uzroka. Neki od prirodnih čimbenika koji pogoduju nastanku krša su geološka nestabilnost, strme padine vodotoka, te požari. U antropogene uzroke ubrajaju se nekontrolirana sječa stabala, intenzivna poljoprivreda i ispaša stoke te požari uzrokovani od strane čovjeka. U pukotinama krša zadržalo se tlo koje omogućuje pošumljavanje.

Pošumljavanje krša u Hrvatskoj provodi se već više od 150 godina (već je 1852. godine Zakonom o šumama bilo propisano pošumljavanje krša u Vojnoj krajini.). Cilj pošumljavanja je reguliranje hidroloških procesa krškog krajolika. Za pošumljavaje je osobito važna vrsta drveća. Osobito je prikladan crni bor (*Pinus nigra* Ar.), budući da ima osobito razgranato korijenje i veliku površinu apsorpcije, te dobro podnosi sušu i niske temperature. U određenim područjima krša također se koristi i alepki bor (*Pinus halepensis* Mill.) koji dobro podnosi sušu i visoke ljetne temperature.

Pošumljavanje krša pogoduje očuvanju čitavog krškog područja, te očuvanju površinskih i podzemnih voda (Tikvić i Seletković, 2003).



### **4.3. Vodozaštitna uloga u poplavnim šumama**

Poplavne šume imaju veliko značenje u opskrbi pitkom vodom. Poplavna voda koja uđe u šumu procijedi se kroz rahlo i živo šumsko tlo i pročišćena ulazi u podzemne tokove.

Podzemna se voda ispod šume može s velikom sigurnošću koristiti kao pitka voda, što se ne može reći za većinu drugih krajeva svijeta. Kako se u šumama ne primjenjuje umjetna gnojidba i vrlo se rijetko koriste pesticidi, nema opasnosti od kemijskog onečišćenja vode. U području poplavnih šuma u Hrvatskoj na površini od približno 150000 hektara padne prosječno godišnje oko 800 mm oborina, što uz poplavnu vodu iznosi oko 1200 mm. Od te količine pročišti i ulazi u podzemne tokove oko 600 mm oborina, što iznosi godišnje za sve poplavne šume oko 900 milijuna metara kubnih pitke vode. To je golem potencijal koji se neznatno koristi (Prpić, 2005).

### **4.4. Općekorisne funkcije šuma u odnosu na vodu u gorskoj Hrvatskoj**

U prebornoj šumi posebno dolazi do izražaja hidrološka funkcija za vrijeme topljenja snijega na kraju zime kada zastor jelovih krošanja ublažava naglo topljenje i tako umanjuje opasnost od visokih vodnih valova. U pogledu vodnoga domaćinstva šuma ima dvojak utjecaj na svoj prostor i okoliš. Isparavanjem drveća (transpiracija) i zadržavanjem vode u krošnjama (intercepcija), šuma "potroši" velike količine vode. Jela zadrži i ispari oko 700 mm, a bukva 500 mm oborina. Istodobno šuma uravnotežuje vodne odnose, umanjuje površinsko otjecanje, zadržava oborinsku vodu u rahlome šumskom tlu, te je polako ispušta umanjenim površinskim otjecanjem i polaganim procjeđivanjem u podzemne tokove. Prema Burgeru (1921) i Leibundgut (1985) 100 mm kiše oranica je upijala jedan sat i devet minuta, a preborna bukovo - jelova šuma samo dvije minute i pedeset sekundi (Prpić, 2001).

Osobito je važna vodozaštitna i vodopročišćavajuća funkcija šume. Rahlo šumsko tlo pročišćuje oborinske vode koje u podzemne tokove dolaze kao pitka voda. To je osobito značajno za velike količine kiše i snijega koji onečišćeni otpadom iz zraka padaju u dinarskome arealu bukovo - jelovih šuma.

Protuerозиjska funkcija šume koja se očituje u sprečavanju i ublažavanju erozije tla vodom i vjetrom. Velika količina oborina koja padne na Dinaridima, te jaki vjetrovi koji tu vladaju učinili bi veliku štetu i ubrzo bi se stvorile krške kamene pustinje kada u tome prostoru ne bi

bilo preborne šume. Ta šuma štiti i od padanja kamenja koje može biti opasno na prometnicama (Prpić, 2001)

Gorska je Hrvatska najbogatija bukovim šumama s osobito naglašenom hidrološkom, vodozaštitnom, protuerozijskom i prirodozaštitarskom funkcijom. Na tom području se nalaze tri najveća nacionalna parka; Plitvička jezera, Risnjak i Sjeverni Velebit, koja su bogata velikom biološkom raznolikošću šuma. U jednakoj mjeri odlikuju se raznolikošću flore, mikoflore i faune (Prpić, 2003).

## 5. ZAKLJUČAK

U radu je dana definicija općekorisnih funkcija šume, te su detaljno opisane općekorisne funkcije u odnosu na vodu (hidrološka, vodozaštitna i protuerozijska funkcija šuma.)

Općekorisne funkcije šuma u Hrvatskoj su veliko potencijalno bogatstvo naročito zbog činjenice što su naše šume u najvećoj mjeri prirodnog sastava i strukture, te mogu pružiti maksimum tih vrijednosti. Ekološka vrijednost šuma najviše se očituje u reguliranju slijevanja i otjecanja vode i gdje šume zaštićuju tla od erozije i nastanka bujica. Iako se u novije vrijeme daje naglasak bioraznolikosti i socijalnim funkcijama šuma, treba naglasiti kako su prirodni šumski ekosustavi hidrogeološki najstabilniji na Zemlji. To potvrđuju očuvana tla brdskih i planinskih područja, te bistri i čisti vodotoci unatoč značajnom onečišćenju zraka.

Od brojnih općekorisnih funkcija šuma hidrološka funkcija je na prvom mjestu po važnosti. Hidrološka funkcija se odnosi na sprečavanje površinskog otjecanja vode, a najviše dolazi do izražaja za vrijeme dugih padalina, ljetnih pljuskova te u proljeće za vrijeme topljenja snijega. Šumska zemljišta su mnogo propustljivija za poniranje vode (bez obzira na geološku podlogu). Sposobnost šumskih ekosustava, odnosno tala da zadržavaju što više vode u svojoj unutrašnjosti temelji se na posebnosti šumskih tala da imaju znatno više šupljina u svojoj unutarnjoj građi nego tla koja se nalaze izvan šume. U ovom slučaju hidrološka funkcija dolazi do izražaja tako da voda prodire u unutrašnjost. Na ovaj način se u šumskome tlu formira čitav kompleks međusobno povezanih kanala koji imaju sposobnost da se u njima sakupljaju i zadržavaju velike količine vode, kroz koje se voda može i kretati, pa se na taj način sprečava površinsko otjecanje vode.

U području tropskih kišnih šuma ova funkcija dolazi do izražaja u obliku transpiracije, intercepcije i evaporacije. Sve šume u Hrvatskoj pružaju barem jednu od hidroloških funkcija, a često i više.

U prebornoj šumi hidrološka funkcija posebno dolazi do izražaja za vrijeme topljenja snijega na kraju zime kada zastor jelovih krošanja ublažava naglo topljenje i tako umanjuje opasnost od visokih vodnih valova.

Jedna od najznačajnijih funkcija šuma povezana uz vodu koja prođe kroz tlo pročisti se i postaje pitkom. To je utjecaj na njezinu kakvoću. Oborinske vode prolaze kroz rahlo šumsko tlo koje djeluje kao filter, te na taj način prelaze u podzemne tokove kao pitka voda.

U našim krajevima ovaj golemi potencijal se zasada neznatno koristi iako se smatra da su podzemne vode na području hrvatskih šuma velike kvalitete, odnosno da nisu onečišćene.

Izvorišta vode koja se opkrbljuju iz šume nikada ne presušuju i odlikuju se zdravom i pitkom vodom. Tu je Hrvatska zasigurno na visokom mjestu u Europi, upravo zahvaljujući šumi i sposobnosti rahlog i živog šumskog tla da pročisti vodu.

Utjecaj šuma na vodozaštitu ovisi o staništu i šumskoj sastojini. Vrlo značajnu ulogu u tome imaju reljef, geološka podloga i tlo, vrste drveća u sastojini, dob i sklop krošanja.

Protuerозиjska funkcija šuma sastoji se u sprečavanju i ublažavanju erozije tla vodom i vjetrom. Šumski ekosustav je najučinkovitiji zaštitnik od erozije izazvane vodom. Šume značajno smanjuju i usporavaju eroziju svojim krošnjama, granama, te razvijenim korijenovim sustavom i otpalim lišćem.

U našim krajevima protuerозиjska funkcija dolazi posebno do izražaja u gorskim krajevima zbog velike količine oborina, te jakih vjetrova koji mogu izazvati štetu kada na tome prostoru ne bi bilo preborne šume.

Šume su, uz more, naše najveće nacionalno blago i stoga je njihovo očuvanje izrazito važno. Zakon o šumama također je utvrdio je i definirao njihovu ulogu u obliku općekorisnih funkcija šuma. Treba naglasiti da šume imaju važnu socijalnu ulogu jer doprinose razvoju turizma i razvitku rekreacijskih aktivnosti. Međutim, mnogo je važnija ekološka uloga šume. U vrijeme kada je pitka voda sve veći problem, možemo reći da Hrvatska u šumama ima još neiskorišteni potencijal. Očuvanje šuma treba postati i ostati najveći nacionalni prioritet.

## 6. LITERATURA

Slavko Matić, Branimir Prpić, 2003 : Obična bukva u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, Hrvatske šume d.o.o. str. 217

Branimir Prpić, 2001: Obična jela u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, str. 285

Branimir Prpić, Slavko Matić, Petar Jurjević, Hranislav Jakovac, Ivica Milković, i dr. 2005: Poplavne šume u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti. Hrvatske šume d.o.o., str. 51.

Ivica Tikvić, Zvonko Seletković, 2003 : Utjecaj pošumljavanja krša na hidrološku funkciju šuma, Šumarski list - SUPPLEMENT, str. 31-34)

Carl F. Jordan and Jerry R. Kline, 1977: Transpiration of Trees in a Tropical Rainforest, British Ecological Society

Internet:

Utjecaj šuma na vode; [www.ekologija.ba](http://www.ekologija.ba)

<http://ekologija.ba/index.php?w=c&id=33>

Pravilnik o uređivanju šuma 2006; [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_10\\_111\\_2462.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_10_111_2462.html);

Zakon o šumama na snazi od 08.08.2014; <http://www.zakon.hr/z/294/Zakon-o-%C5%A1umama>

Izvješće o stanju šuma i šumskoga zemljišta - [www.sabor.hr/fgs.axd?id=4518](http://www.sabor.hr/fgs.axd?id=4518)

<https://hr.wikipedia.org/wiki/Transpiracija>

